



Montaje de un Portero Electrónico.

Descripción, Montaje e Instalación.

José Miguel Castillo.

1. INTRODUCCIÓN

No hablamos exactamente de un sistema de seguridad, pero es evidente que su función para el control de acceso (portero automático), realiza una función de control sobre las entradas de un inmueble, y por consiguiente también realiza una función de seguridad.

El portero electrónico ofrece de manera sencilla una labor de seguridad a los usuarios con instalaciones de media-baja dificultad y nos permite controlar la entrada y salida del recinto.

A través de estos sistemas nos ponemos en contacto, de forma inmediata con aquellas personas que nos visitan, y es de indudable su comodidad ya que, por ejemplo, no es necesario subir a un quinto piso para saber si se encuentra la persona buscada.

Veremos el concepto básico y convencional del portero electrónico así como de su montaje práctico del equipo completo.

2. OBJETIVOS

- Conocer los distintos elementos de que se compone un equipo de portero electrónico convencional.
- Realizar el montaje tanto del equipo electrónico, a nivel de componentes, como de su instalación.
- Saber utilizar las distintas configuraciones según el número de usuarios.

3. CONCEPTOS BÁSICOS GENERALES

Se puede definir el portero electrónico como un sistema electrónico que permite controlar la entrada y salida de un edificio por medio de un sistema de telefonía bidireccional.
La instalación de porteros electrónicos es sencilla si se conocen los conceptos básicos necesarios de cada uno de los componentes que la integran y se cumplen las recomendaciones dadas por los fabricantes.
Existen diferentes tipos de sistemas: 4 + N, 1 + N, bus 2, ADS y MDS. Se utilizará uno u otro en función del tipo de vivienda, del edificio o de la urbanización donde se desea realizar una buena instalación. En este documento sólo se describirá el sistema convencional 4 + N.

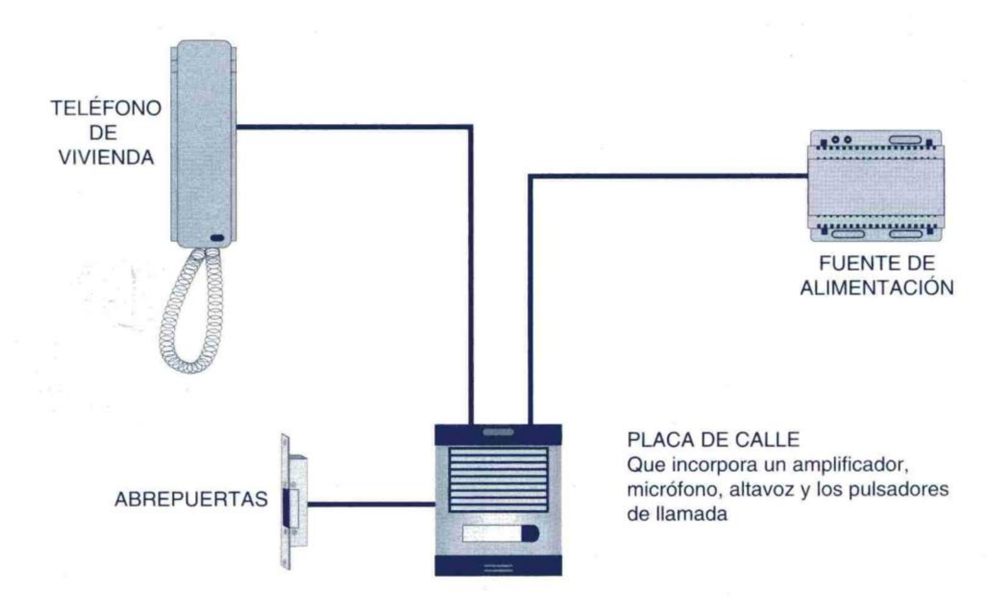
4. COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE UN PORTERO ELECTRONICO 4 + N.

El portero electrónico es un sistema de comunicación mediante señal de audio entre dos o más puntos de manera prácticamente bidireccional empleado para controlar el acceso a un recinto.

De forma general se compone de una fuente de alimentación que aporta la tensión de funcionamiento del sistema, un equipo de llamada y un equipo de recepción de llamada. Poniendo como ejemplo una vivienda unifamiliar tenemos:

- En el exterior de la vivienda:
  - Placa de calle, que incluye:
    - Pulsador de llamada.
    - Micrófono.
    - Altavoz.
  - Abrepuertas, que es un mecanismo que acciona la apertura de la cerradura de la puerta de acceso cercano a la placa de calle, desde la que se hizo la llamada.

- En el interior de la vivienda:
  - Telefonillo ó Microteléfono, con varias funciones:
    - Micrófono y altavoz para establecer comunicación con la placa de calle en el exterior de la vivienda.
    - Timbre de llamada.
    - Pulsador, de accionamiento del abrepuertas.



Su funcionamiento es el que sigue: al accionar el pulsador de la placa exterior, se escucha una llamada en el telefonillo. Si éste se descuelga, se establece la comunicación entre el auricular y la placa exterior de calle, permitiendo la conversación en ambos sentidos, pues tanto la placa como el telefonillo disponen de

micrófono y altavoz. Accionando el pulsador abrepuertas instalado junto al telefonillo se desbloquea la cerradura de la puerta, que permanece abierta mientras se pulsa. De este modo se permite el acceso a la vivienda o edificio.

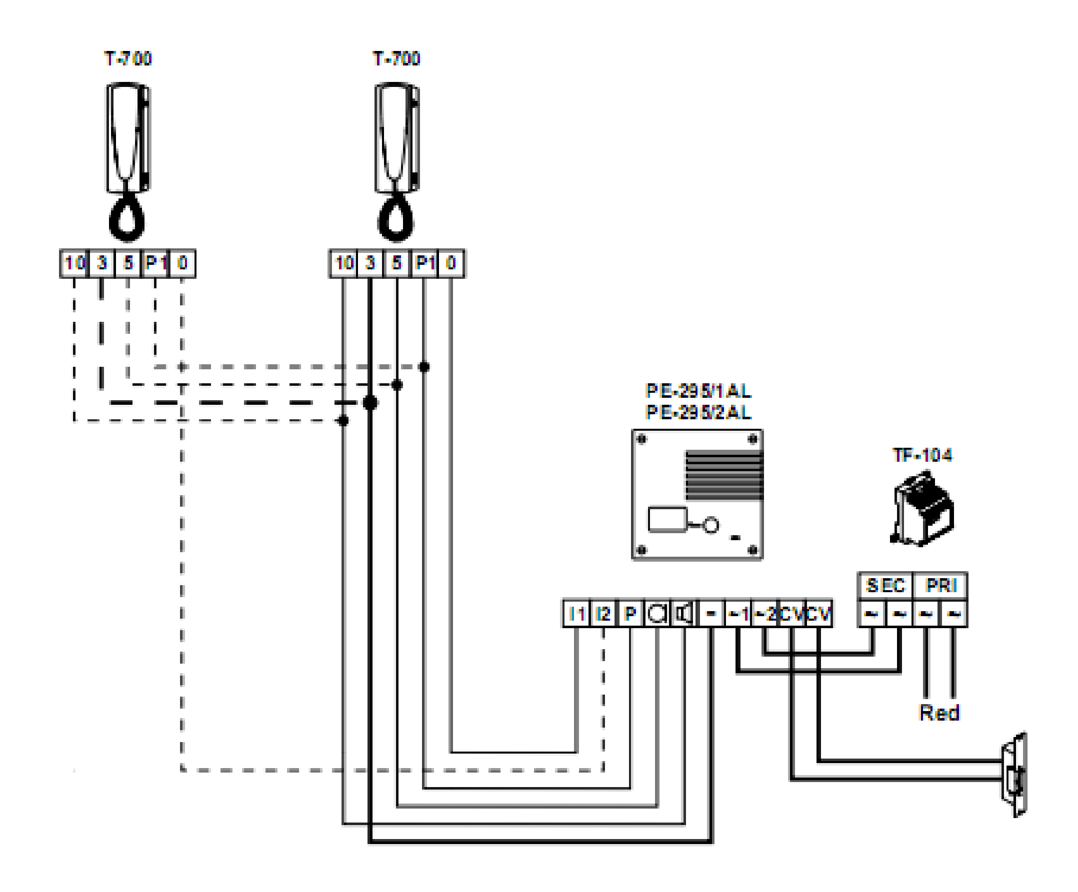
Según la tecnología utilizada para el funcionamiento antes descrito, es posible intercambiar dispositivos de diferentes firmas comerciales en una misma instalación, teniendo en cuenta ciertos criterios en el cableado, por ejemplo, utilizar amplificadores y placa de calle de una firma comercial, y los telefonillos interiores de la vivienda de otra marca. Esto permite realizar reparaciones con elementos ajenos a la instalación inicial.

5. SISTEMA CONVENCIONAL 4 + N

El sistema convencional de un portero electrónico emplea hilos comunes en toda la instalación más un hilo de llamada N (o retorno de llamada) por vivienda. Es recomendado para edificios grandes (hasta 50 vecinos) con varios accesos y central de conserjería, y también para urbanizaciones con entrada general y bloques interiores.

El cableado básico para el portero electrónico está formado por cuatro hilos comunes más N (un hilo de llamada por vivienda).

En la figura siguiente se representa un esquema de cableado básico de portero electrónico para una vivienda unifamiliar, con sistema convencional de 4 +N.

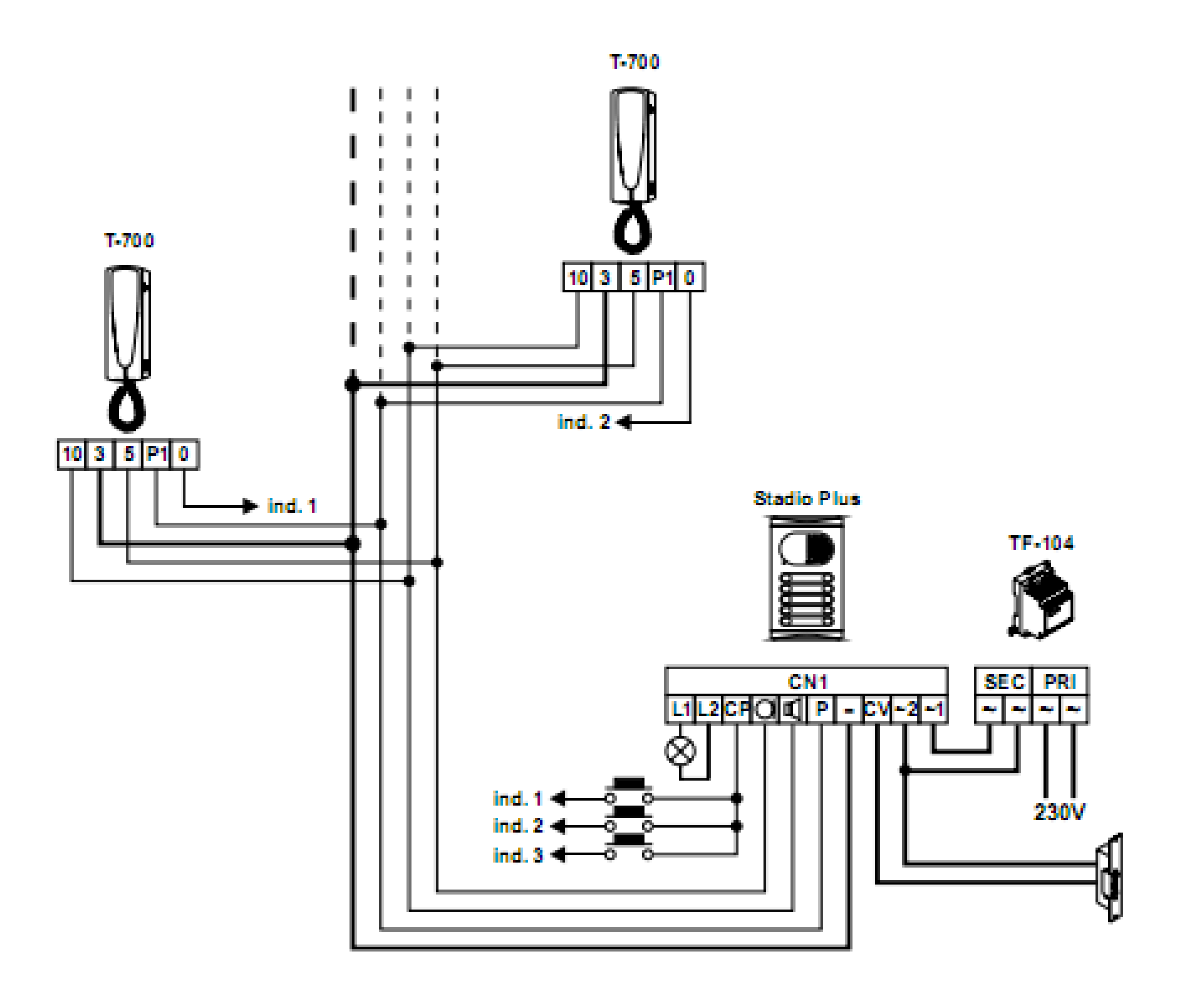


Para una instalación de más usuarios se requiere que la placa base de calle contenga tanto pulsadores de llamadas como viviendas existan, teniendo en común entre todas ellas los 4 hilos principales:

1. Hilo de la señal de Micrófono.
2. Hilo del auricular de audio.
3. Hilo del pulsador de abre puerta. (P)
4. Hilo de Masa GND. (-)

+ N = Hilo de llamada (CP).

N es el hilo de llamada que irá independiente para cada uno de los usuarios del edificio.



6. MONTAJE PRÁCTICO DEL CIRCUITO

El circuito que se va a montar es un Portero Electrónico con tecnología convencional 4 + N con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.
La electrónica utilizada es analógica y se basa principalmente en la amplificación y captación de señales de audio con transistores bipolares.
Los elementos primordiales de nuestro equipo de portero electrónico son los micrófonos y altavoces. Que como bien se sabe, son dispositivos transductores que convierte una magnitud física en señales eléctricas y viceversa. Estos componentes son los que consiguen que se establezcan comunicación verbal y simultanea entre dos puntos distantes y a través de un amplificador que adapta y eleva los niveles de señales de audio. Todo ello, con su fuente de alimentación, pulsadores, zumbador, indicadores y demás elementos que lo forman obtenemos el conjunto completo del equipo.

6.1. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

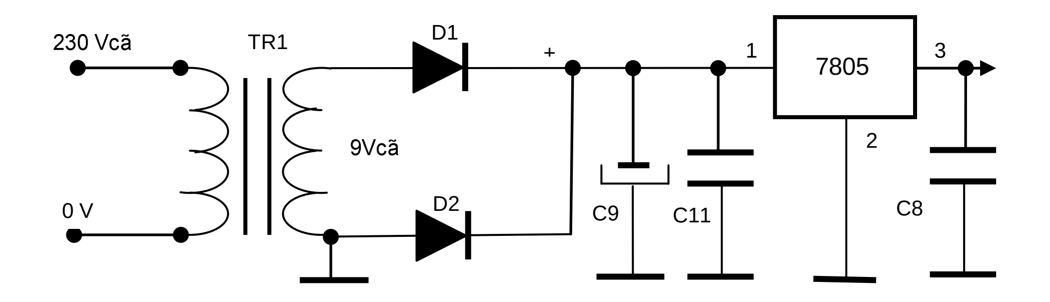
El equipo se divide fundamentalmente en dos partes:

- **Circuito placa base** de calle que consta de:
    - Fuente de alimentación.
    - Amplificador 1 (Micrófono de calle → Auricular del telefonillo).
    - Amplificador 2 (Micrófono del telefonillo → Altavoz de calle).
    - Micrófono y altavoz.
    - Led operativo de alta luminosidad para casillero.
    - Pulsador de llamada.
    - Cerradura eléctrica.

- **Circuito Telefonillo** que consta de:
    - Micrófono y auricular.
    - Zumbador de llamada
    - Pulsador abre puerta
    - Conmutador Colgado/descolgado.

6.1.1. CIRCUITO DE LA PLACA BASE DE CALLE

La placa base contiene la fuente de alimentación que consta de un transformador con entrada a 230 Vca y salida a 9 Vca de 1 Amperio. Se utiliza una rectificación en media onda con dos diodos semiconductores D1 y D2 y el filtrado con el condensador C9 de alta capacidad. La tensión de salida será regulada y estabilizada a 5 Vcc por medio del circuito integrado de tensión fija positiva 7805 con sus respectivos condensadores de desacoplo C11 y C8.



El circuito integrado 7805 regula en positivo y posee la característica de limitar la corriente inversa y protección térmica a la salida.

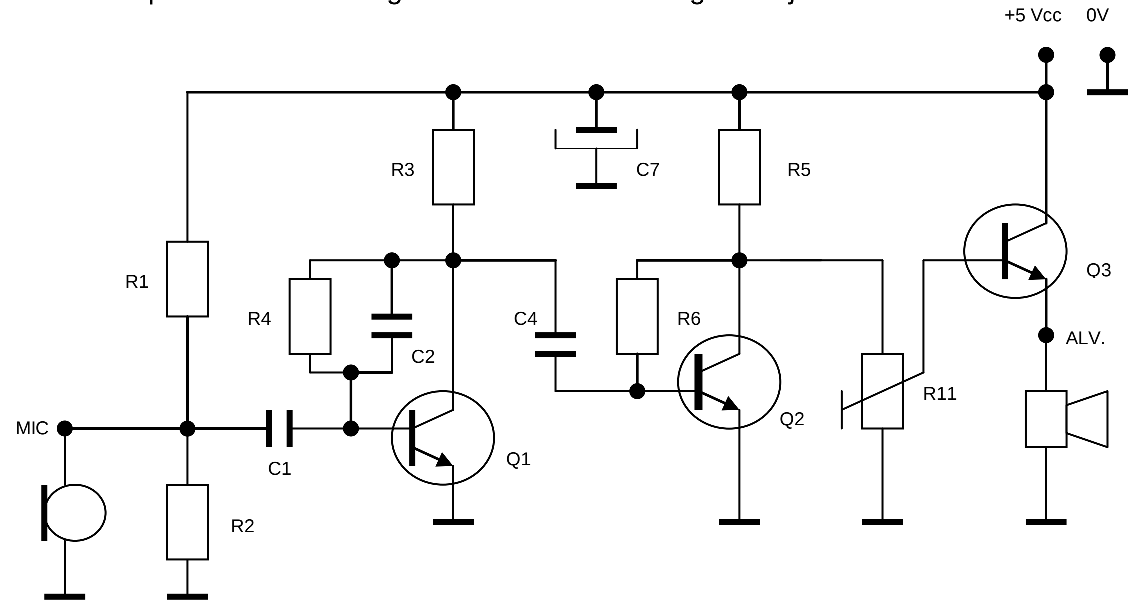
Otro de los circuitos que utilizamos en nuestro equipo son dos amplificadores, uno para amplificar y ajustar el sonido desde la calle hacia el auricular del telefonillo y el otro amplificador del micrófono del telefonillo hacia el altavoz de la calle, esto se conoce como comunicación simultanea bidireccional ó Dúplex.

El amplificador es un dispositivo que recibe en su entrada una determinada señal y entrega a su salida esta misma señal pero amplificada o aumentada de nivel obteniéndose una ganancia.

Entre las principales características de un amplificador es obtener una buena adaptación de la impedancia de la señal de entrada con la entrada del amplificador para que no se produzca distorsión, ruidos, realimentación, baja señal, etc., a su salida.

En el montaje del portero electrónico se utiliza dos amplificadores pero analizaremos sólo uno de ellos, puesto que el otro es idéntico, en el apartado 6.2 de este documento se muestra el esquema eléctrico completo del equipo.

El amplificador formado de tres etapas: dos de ella en configuración Emisor común y la tercera etapa de salida en seguidor de emisor. Ver figura adjunta.



En la figura la configuración en Emisor Común está formada por los transistores Q1 y Q2 es una configuración versátil, ya que las características que presenta permiten una adaptación de la impedancia de entrada y salida desfasando en cada etapa 180º respecto la señal de entrada. Las ganancias tanto de tensión como de intensidad son mayores que la unidad.

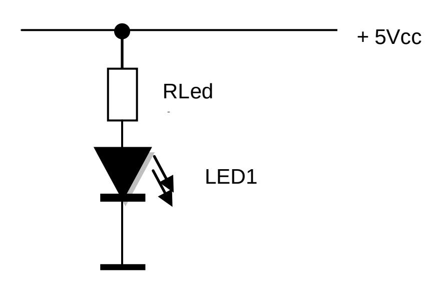
En la etapa de salida formado por el transistor Q3 y conectado en Colector común o más bien conocido como seguidor de emisor se utiliza como etapa adaptadora de impedancia. La ganancia de corriente es elevada pero la ganancia de tensión es

próxima a la unidad. Por lo que se utiliza en nuestro circuito como etapa intermedia entre una fuente de impedancia elevada (señal micrófono) y una carga con baja impedancia (altavoz). La señal de salida se encuentra en fase con la señal de entrada, esto es, no hay desfase entre la entrada y salida.

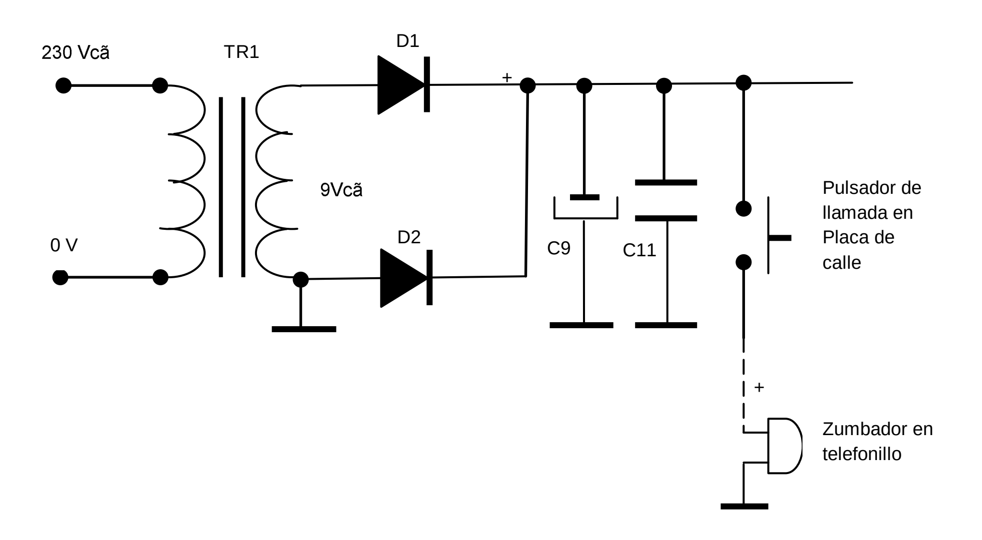
Para obtener una variación de la amplificación de salida y obtener el punto de funcionamiento se utiliza una resistencia ajustable R11 que permite aumentar ó disminuir la señal de entrada de la tercera etapa.

El condensador C7 se encargar de filtrar y eliminar ruidos en la tensión de alimentación que le entra al amplificador y los condensadores C1 y C4 se encargan de acoplar la señal de entrada del micrófono hacia las etapas 1 y 2 a las bases de los transistores Q1 y Q2.

Un LED de alta luminosidad con su resistencia de protección se encarga de señalizar la conexión de la alimentación e ilumina un casillero de la placa de calle.

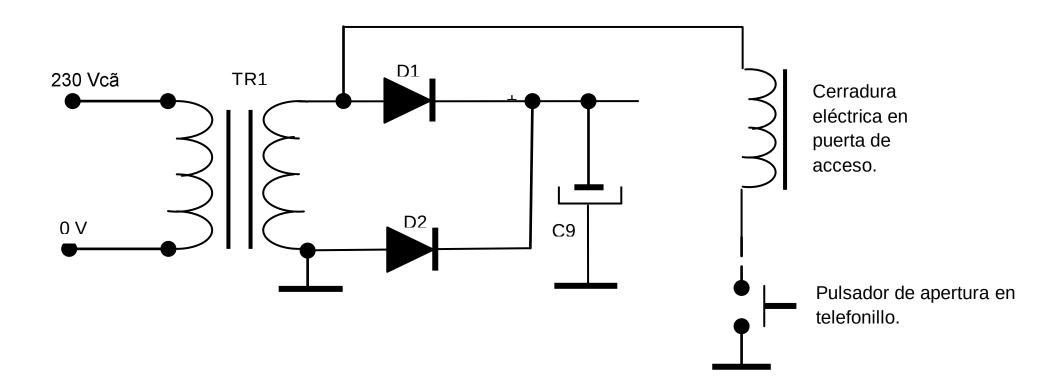


El aviso de llamada lo forma un micro pulsador que será el encargado de actuar y alimentar a un zumbador ubicado en el telefonillo, avisando de que se ha producido una llamada. Este, conectado a través de la tensión de alimentación de la primera parte rectificadora, alimentará a un zumbador de 12 Vcc colocado en el interior del telefonillo.



Finalmente la cerradura eléctrica será la encargada de abrir la puerta de acceso cuando, desde el telefonillo, pulsamos el pulsador de abrir puerta.

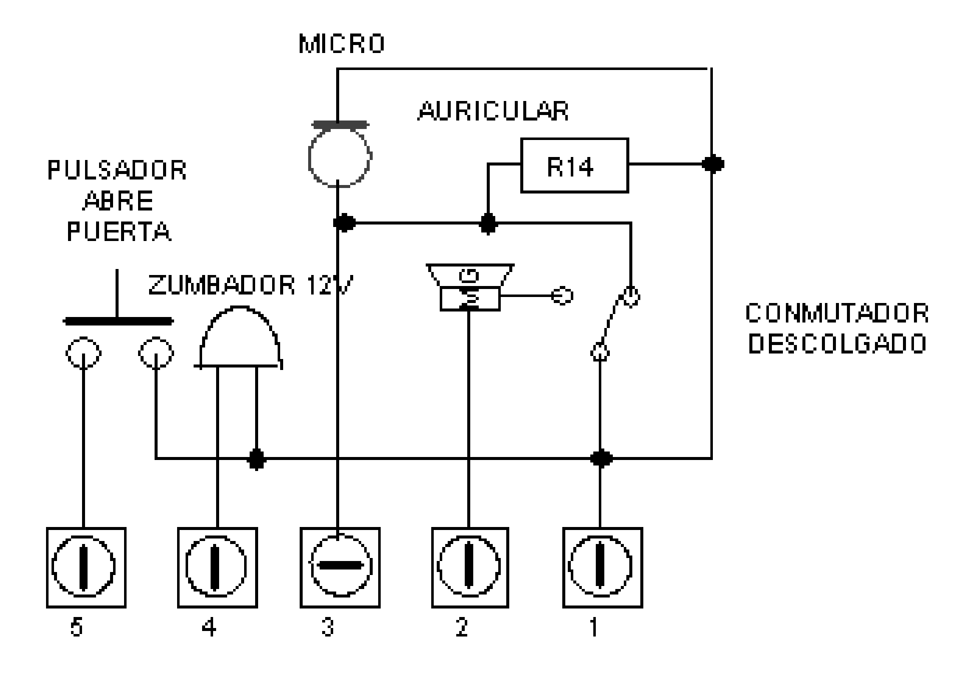
La cerradura eléctrica se conecta en el bobinado secundario del transformador TR1 a la tensión alterna de 9 Vca. Es un componente electromagnético formado internamente por una bobina y piezas ferromagnéticas que al paso de una corriente variable produce una imantación que atrae otras piezas que mueve un mecanismo de bloqueo y desbloqueo.



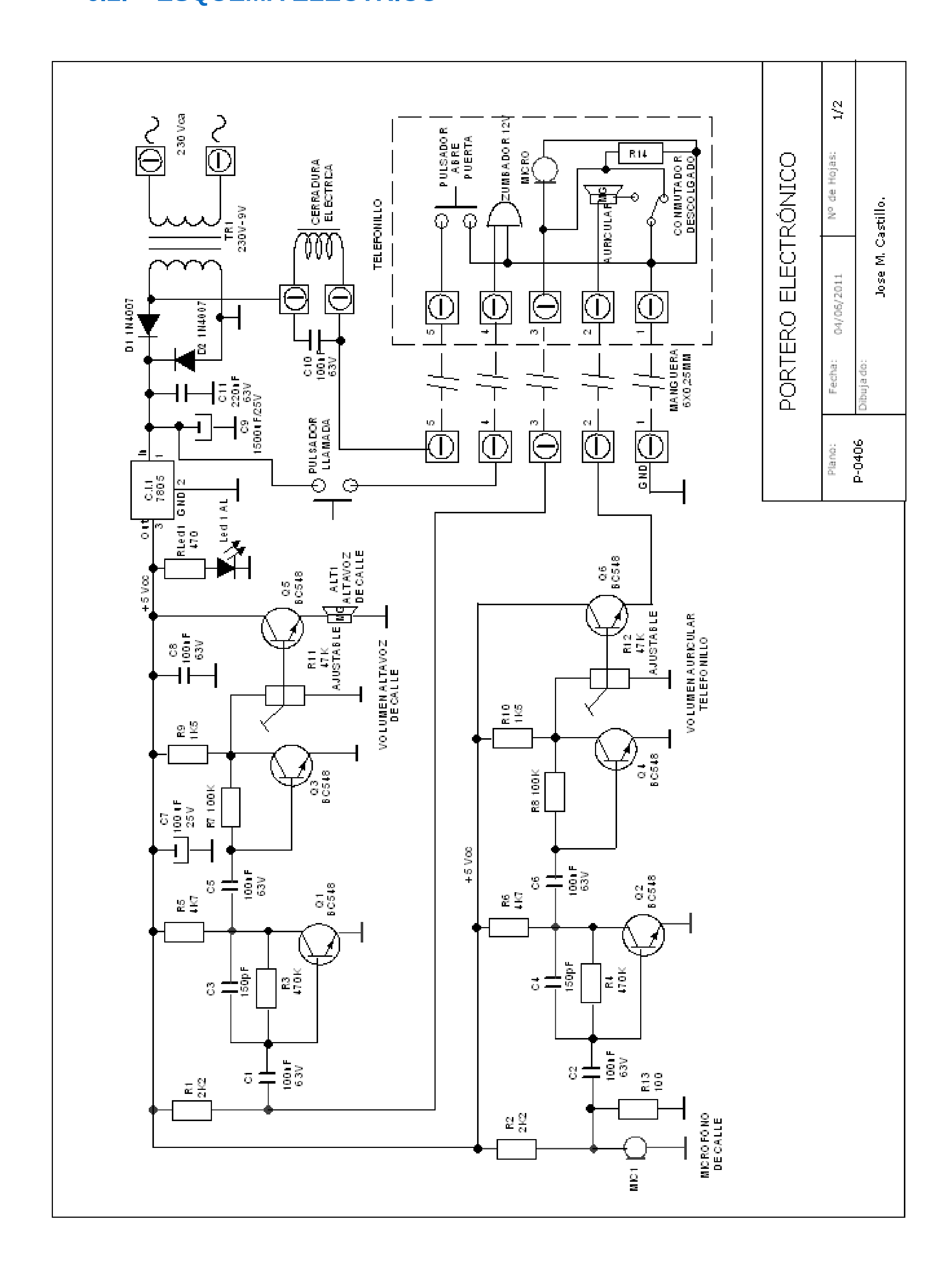
6.1.2. CIRCUITO DE TELEFONILLO

El circuito del telefonillo es bien sencillo y será el que conecta todos los elementos con la placa base de calle, ver apartado 6.3. Estos se conectan con los 4 hilos comunes + el timbre:

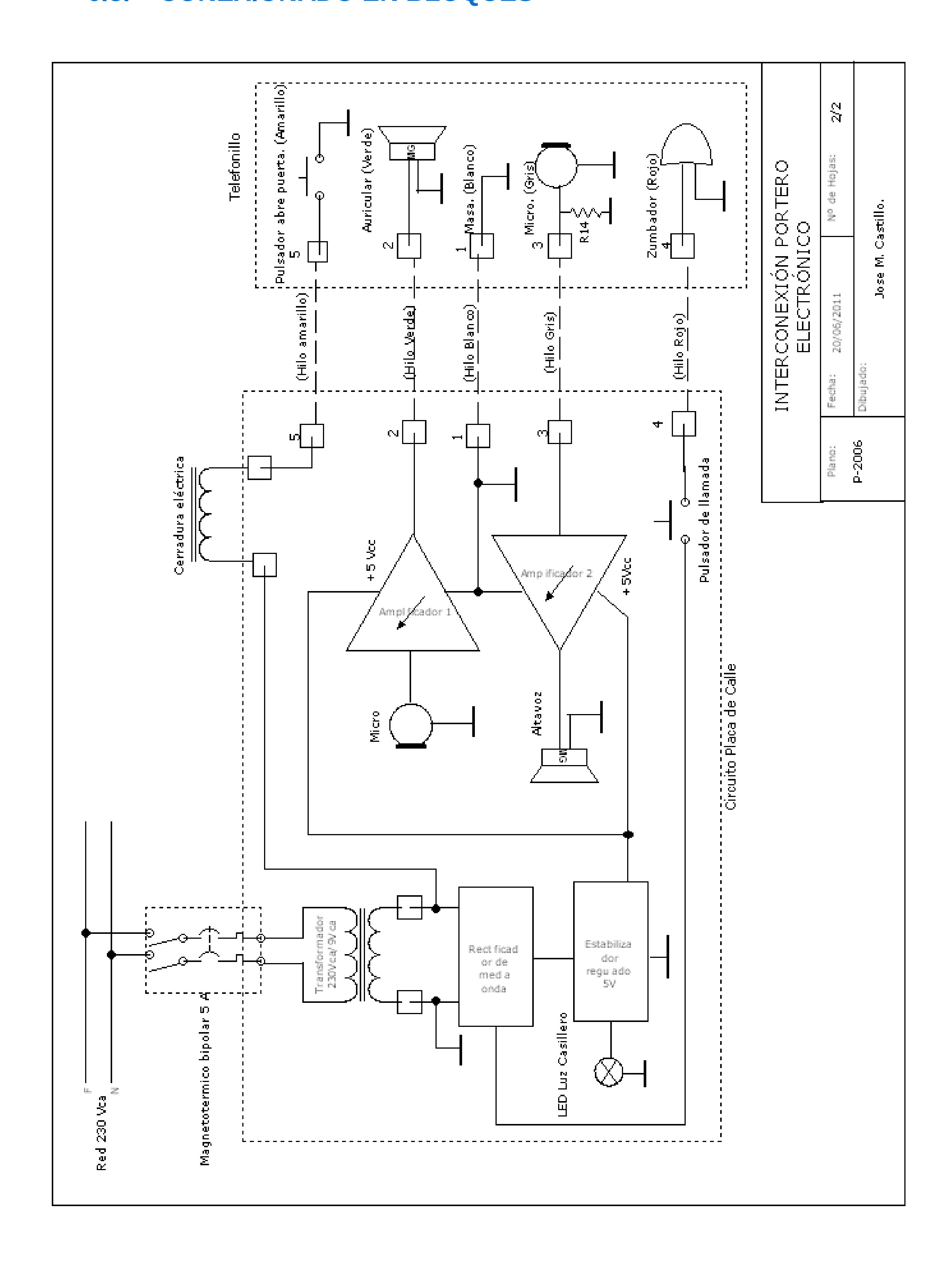
1. Masa GND.
2. Auricular.
3. Micrófono.
4. Timbre zumbador 12 Vcc.
5. Pulsador abre puerta.



6.2. ESQUEMA ELÉCTRICO



6.3. CONEXIONADO EN BLOQUES

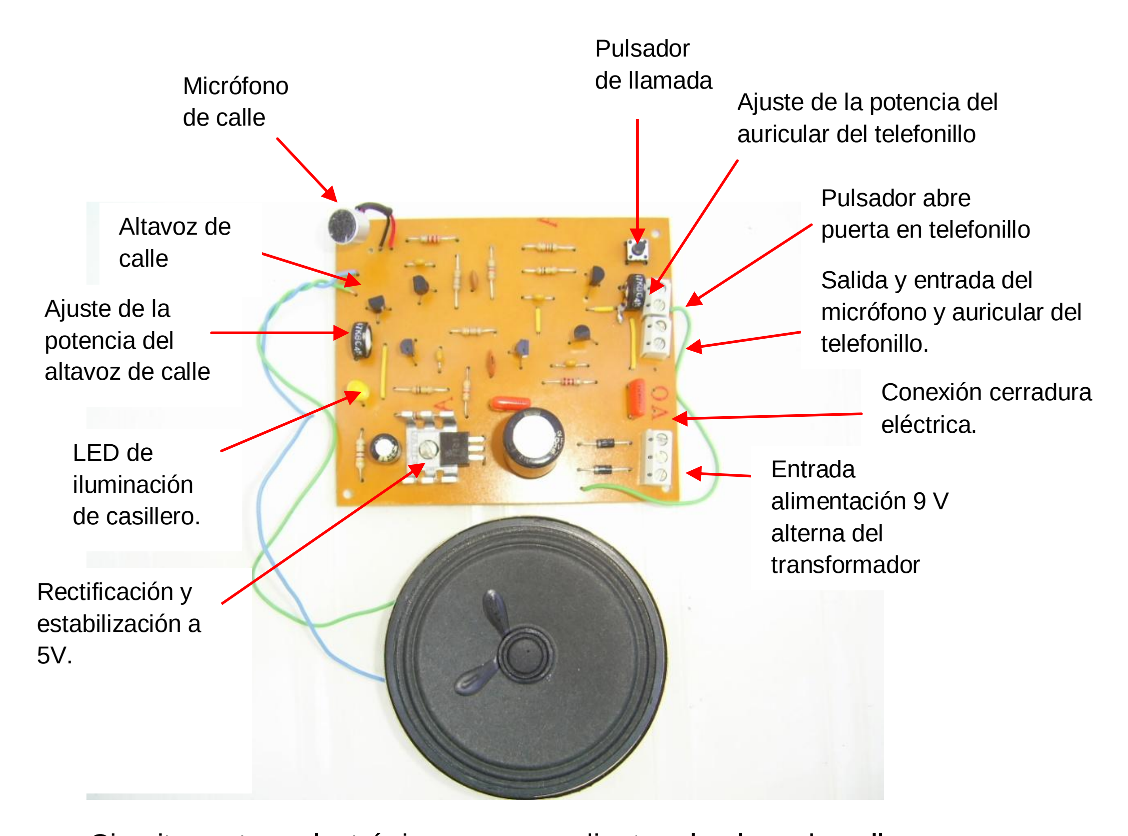


6.4. PROCESO OPERATIVO DE MONTAJE DEL CIRCUITO

1. Seleccionar el material y componentes necesarios para el montaje del circuito de la placa de calle. Respetando los valores indicados en la lista de componentes adjunta, apartado 6.8.
2. El montaje comenzará insertando los componentes pasivos: resistencias y condensadores, para posteriormente dejando al final los componentes activos: diodos, led, transistores, C.I. y poniendo especial atención en su patillaje y polarización de estos.
3. El tiempo de soldadura debe ser breve, pues al soldar un componente si se sobrepasa el tiempo de soldadura se produce un calentamiento excesivo que puede estropearlo y quemar el componente, aparte también, que la soldadura no queda uniforme y pierde brillo pudiendo producir fallos intermitentes.
4. Se debe evitar distanciamiento entre componentes que conlleva longitudes de pistas innecesarios, lo que pueden producir son ruidos y oscilaciones en el circuito.
5. La masa del circuito debe ser tomada desde un punto común para todo el circuito.
6. El montaje de la placa se completa con la colocación de las clemas ó regletas de conexiones.

6.5. CONEXIONADO Y MONTAJE EN PCB

Para el montaje en PCB se puede utilizar placa de baquelita o en placa preimpresa multitaladros. En cualquiera de las dos se debe montar los componentes de forma que no hagan demasiado recorrido en las conexiones para evitar oscilaciones y ruidos que el amplificador capte. En la siguiente figura se muestra la placa base con todos los elementos y conexiones principales.



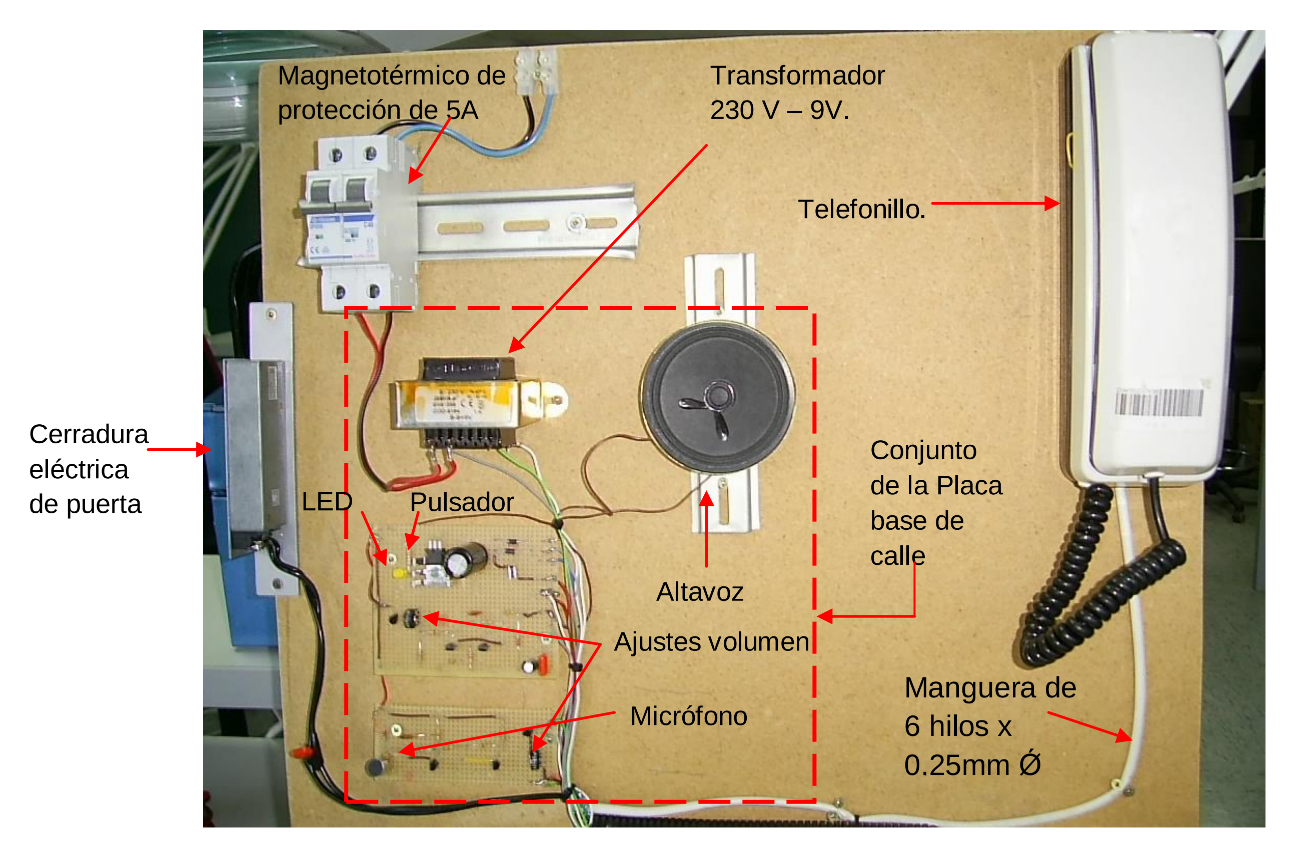
Circuito portero electrónico correspondiente a la placa de calle.

Los elementos de conexión exteriores irán con su correspondiente clemas o regletas de conexión. Y desde la misma placa se conectará soldando con estaño los elementos como son:

- Altavoz
- Micrófono
- Pulsador de llamada
- Y LED de iluminación de casillero.

6.6. ENSAMBLADO Y PUESTA EN MARCHA

Una vez que tenemos montado el circuito de la placa de calle y el telefonillo, procedemos al ensamblado con los demás elementos. Comenzamos con el conjunto placa de calle, ver figura adjunto, una vez conectados pasamos seguidamente a conectar, con una manguera de 6 hilos, la placa de calle con el telefonillo. Este proceso no es complicado si se tiene bien claro las conexiones que hay que hacer, para ello, se debe tener a mano el croquis y esquemas con las conexiones y colores establecidos.



Finalizada la conexión de la placa de calle con el telefonillo, pasamos a conectar la cerradura eléctrica que son dos hilos hacia la placa de calle. Posteriormente conectamos el transformador a la línea de red de 230 Vca a través de un magnetotérmico de protección de 5 A. Es recomendable antes de poner en marcha el equipo de visualizar detalladamente todas las conexiones, soldaduras, tornillos… que hayamos realizados. Si todo está correcto levantamos el interruptor magnetotérmico y éste dará paso de corriente al equipo, encendiéndose el LED de señalización y estando disponible para las pruebas y ajustes.

6.7. AJUSTE Y COMPROBACIÓN

Primeramente, una vez conectada la alimentación de red de 230 Vca, comprobar y medir la tensión de alimentación del equipo que debe ser de unos 5 Vcc, y que el Led1 se encuentra iluminado.

En el momento de descolgar el telefonillo se establece la comunicación produciéndose, si no se encuentra ajustado, pitidos molestos de acoplamiento. Para ello, tendremos que ajustar las resistencias ajustables R11 (para el altavoz de calle) y R12 (para el auricular del telefonillo) con ello se aumenta ó disminuye la amplificación y se puede reducir el efecto de realimentación. Hay que tener en cuenta que esto se produce por el acercamiento del telefonillo a la placa base y, por ello, se debe establecer una separación óptima para evitar este efecto.

Con la resistencia ajustable R11 se puede aumentar o disminuir el volumen del altavoz de la placa de calle, que es el sonido proveniente del micrófono del telefonillo. Con la resistencia ajustable R12 se aumenta o disminuye el volumen del auricular del telefonillo, que es el sonido proveniente del micrófono de la placa de calle.

El pulsador de llamada de la placa de calle, al ser poca la corriente necesaria para activar el zumbador de 12 V, se utiliza un micropulsador. Ya sea por la longitud y tirada del cable, la caída de tensión en este lazo, no es crucial para el funcionamiento del zumbador, puesto que tiene un margen de tensión desde 4 a 12 voltios.

El pulsador de abre puerta situado en el telefonillo, es recomendable que permita soportar corrientes mayores, puesto que estamos hablando de activar una cerradura eléctrica formada internamente por una bobina electromagnética que trabaja en corriente alterna, con piezas y mecanismos de bloqueo y desbloqueo.

Para la comprobación de la voz desde la placa de calle hacia el telefonillo debemos situarnos cerca de la placa de calle dejando unos 40 cm. de distancia, puesto que si nos acercamos mucho se produce soplidos y distorsión en el auricular del telefonillo.

6.8. COMPONENTES Y MATERIALES NECESARIOS

Placa Base:

R1, R2 = Resistencia de ¼ W de 2,2 KΩ.
R3, R4 = Resistencia de ¼ W de 470 KΩ.
R5, R6 = Resistencia de ¼ W de 4,7 KΩ.
R7, R8 = Resistencia de ¼ W de 100 KΩ.
R9, R10 = Resistencia de ¼ W de 1,5 KΩ.
R11, R12 = Resistencia ajustable de 47 KΩ.
R13 = Resistencia de ¼ W de 100 Ω.
RLed1 = Resistencia de ¼ W de 470 Ω.

C1, C2, C5, C6, C8, C10 = Condensador poliéster de 100 nF 63V.
C3, C4 = Condensador cerámico de disco de 150 pF.
C7 = Condensador electrolítico de 100µF. 16 V.
C9 = Condensador electrolítico de 1500µF. 25 V.
C11 = Condensador poliéster de 220 nF, 63 V.

D1, D2 = Diodo de silicio 1N4007.
Led1 = Diodo LED de alta luminosidad 5mm.
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6 = Transistor NPN de pequeña potencia BC548B.
C.I.1 = Regulador de tensión fija positiva µA 7805. TO-220.

TR1 = Transformador 230 V – 9 Vca. 1 A.

MIC1 = Microcápsula Condensador Electret FOX-2213. 50 ~ 12KHz.

SW1 = Micropulsador de llamada.

ALT1 = Altavoz de 2” 8Ω 0,5 W.

Cerradura eléctrica.

10 Regletas de conexión del tipo clemas para circuito impreso.

Placa de circuito impreso de 100x90mm.

20 Metros de manguera de 6 hilos de 0,25mm.

Telefonillo:

SW2 = Micropulsador abre puerta.

Z1 = Zumbador de 12 V continua.

MIC1 = Microcápsula Condensador Electret FOX-2213. 50 ~ 12KHz..

ALT1 = Auricular piezoeléctrico.

R14 = Resistencia de ¼ W de 100 Ω.

CON1 = Conmutador de desconexión y conexión telefonillo.

7. PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE UN PORTERO ELECTRÓNICO.

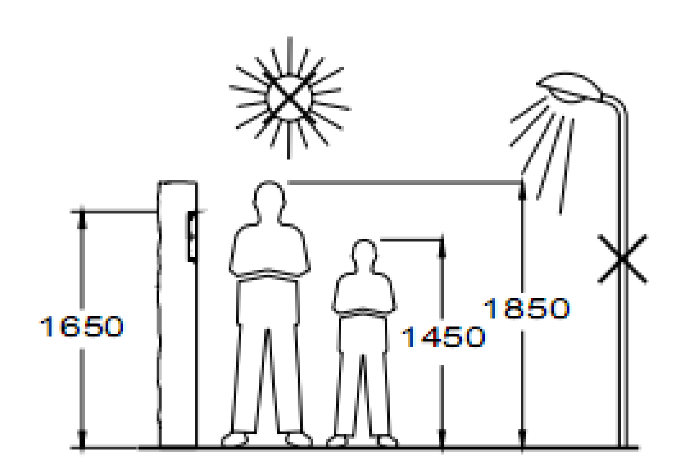
La instalación de un portero automático se realiza normalmente situando una placa de pulsadores en el exterior del edificio junto a la puerta de entrada, desde la que se hace la llamada al piso deseado, y, una vez atendida ésta, se puede entablar conversación con el usuario, generalmente no secreta, es decir, que podría ser escuchada por otro vecino que descolgarse el auricular. A su vez, desde la vivienda, y por medio de un pulsador incorporado en el microteléfono, puede accionarse la cerradura eléctrica de la puerta de entrada al portal del edificio, permitiendo pasar al visitante.



Tanto la placa de calle como las unidades de interior disponen de un micrófono y de un auricular. Estos elementos permiten transformar la señal eléctrica en sonido y viceversa.

El procedimiento de instalación de un portero electrónico es el que sigue:

1. Montar el equipo de entrada (compuesto de micrófono y su correspondiente circuito eléctrico, todo montado en cajas de plástico de buen acabado y resistente al tiempo), de preferencia cerca de la puerta a una altura aproximada de 1,65m.



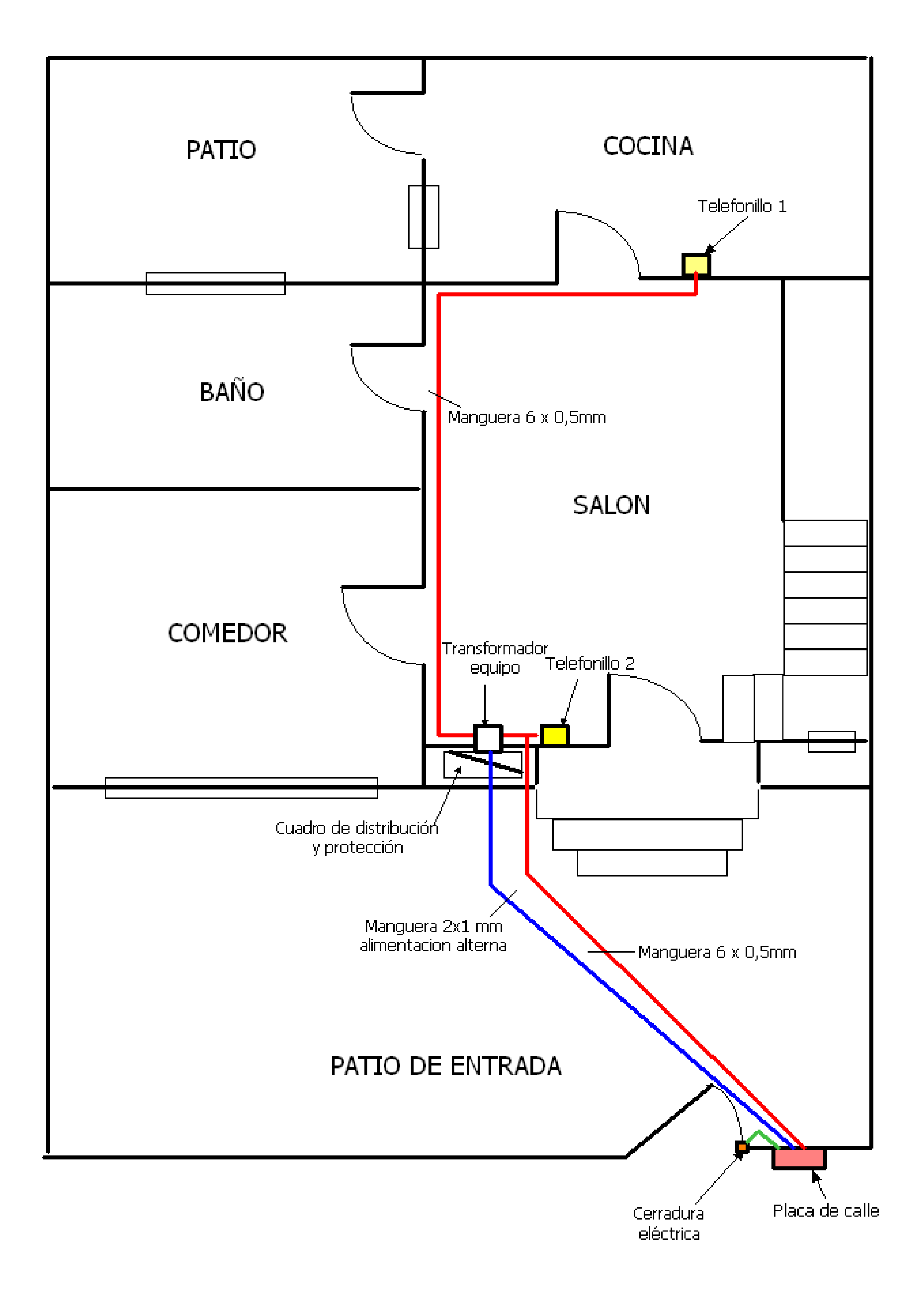
Para obtener una mayor calidad de la voz con la mínima incorporación de ruidos al amplificador que pretendemos recoger con el micrófono de la calle, se debe instalar la placa de calle a una altura media que esté lo más cerca del micrófono a nuestro labios.

2. Si la instalación es nueva se requiere, para su seguridad, empotrar los tubos de protección, para evitar el peligro de que la instalación sea manipulada o dañada.
3. Cortar la electricidad y hacer las conexiones según las instrucciones y fijar la tapa en su posición, bien sujeta.
4. En el interior de la casa fijar el equipo interior del telefonillo con su correspondiente circuito interno de conexiones. Colocar la base del telefonillo a 1,5 metros de altura. El telefonillo puede fijarse sobre caja universal, o directamente a la pared. Con sus correspondientes tacos y tornillos.
5. La cerradura eléctrica de la puerta se encaja en el montante de la puerta.
6. El transformador se debe montar donde quede protegido de daños mecánicos. Normalmente en el carril DIN de la caja de distribución ó incluso en una caja de protección y derivación que sólo sea exclusiva para el transformador y que se encuentre empotrada en la pared. Recuerde que la normativa vigente obliga a proteger el transformador con un interruptor magnetotérmico.
7. Para un buen funcionamiento de la instalación es esencial seguir las instrucciones de conexiones y diagramas de los diferentes conectores tomando nota de cada uno de ellos con sus respectivos colores.
   Cada fabricante posee diferentes formas de conexionado en sus equipos, por ello, habrá que leer detenidamente el manual de instrucciones.
8. En el diagrama se describe donde hay que conectar cada elementos y sus respectivos terminales a los demás componentes de la instalación. Es aconsejable soldar con estaño todas las puntas de los hilos que se van a conectar, para evitar malos contactos y cortocircuitos entre ellos. Resultando de mayor calidad la instalación.
9. Para conseguir que el cableado de una instalación de portero electrónico no sea excesivamente escandalosa existen mangueras de conductores adecuadas para tal fin.
   Para obtener mayor información sobre equipos de porteros electrónicos acceder a las siguientes direcciones web:

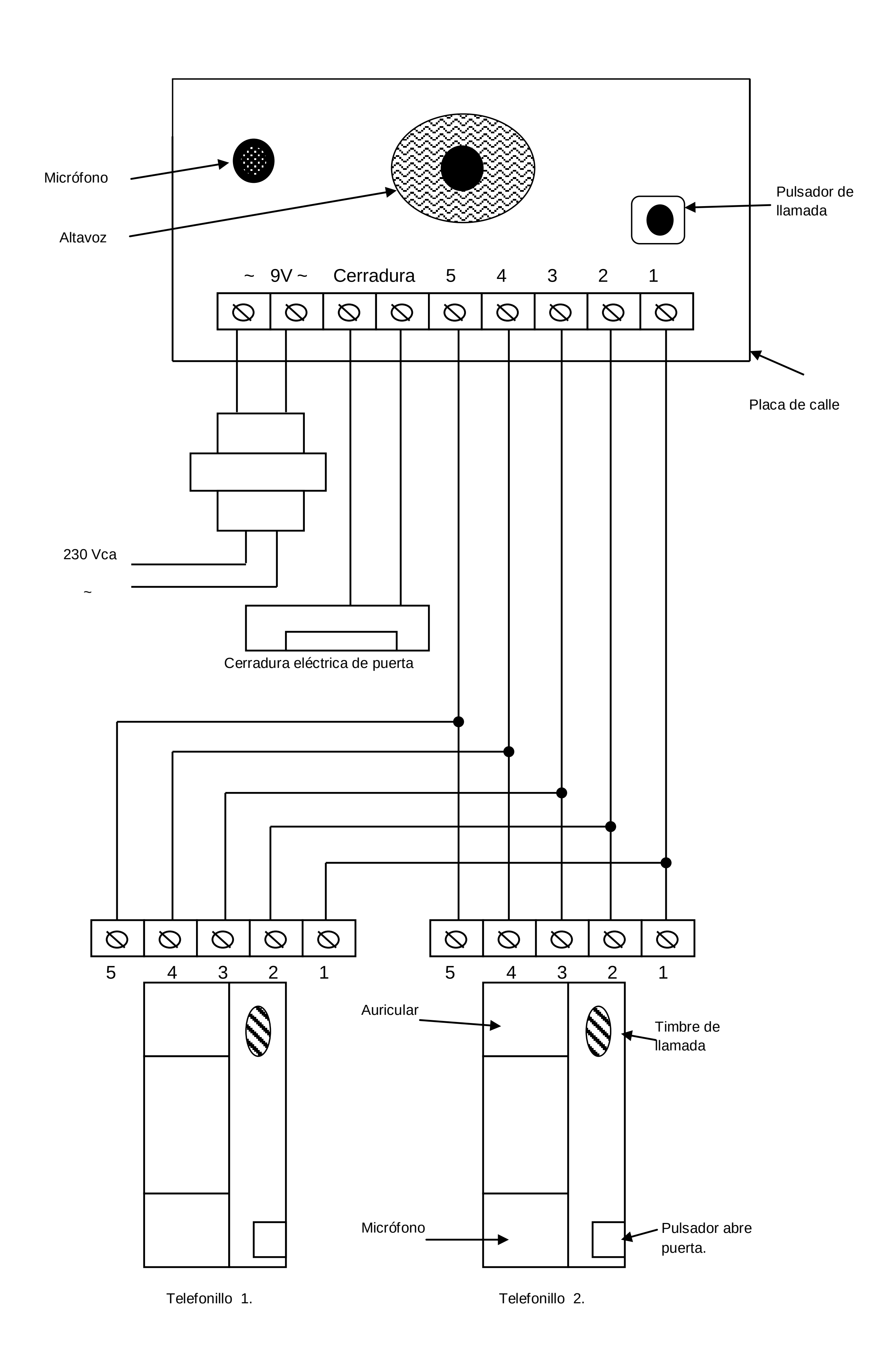
   http://www.golmar.es http://www.fermax.es http://www.tegui.es

7.1. Ejemplo de instalación y conexionado

Para una vivienda unifamiliar se ha utilizado dos telefonillos, máximo permitido, uno instalado en la cocina y el otro en el recibidor de entrada a la vivienda, ver plano adjunto. Para los conductores de la instalación se han utilizado manguera de 6 hilos de 0.5mm Ø para el conexionado de los telefonillos a la placa de calle y una manguera de 2 hilos de 1 mm Ø para la alimentación en corriente alterna de 9 V de la placa de calle. Esta alimentación proviene de la salida del transformador del equipo que se instala en el carril DIN de la caja de protección y distribución de la vivienda. Con ello evitamos realizar un tendido de tensión en alterna de 230 Vca y mejoramos la seguridad de manipulación dentro de la caja de la placa calle.



Plano de una vivienda unifamiliar correspondiente a la planta baja. Instalación del portero electrónico.


Micrófono
Altavoz
Pulsador de llamada
~ 9V ~
Cerradura
5
4
3
2
1
Placa de calle
230 Vca
~
Cerradura eléctrica de puerta
5
4
3
2
1
5
4
3
2
1
Auricular
Timbre de llamada
Micrófono
Pulsador abre puerta.
Telefonillo 1.
Telefonillo 2.